

## **PROJECT PLANNING MAINDAM PADA PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN BAGONG KABUPATEN TRENGGALEK**

**Mohamad Refo Adityansyah<sup>1,\*</sup>, Moch. Khamim<sup>2</sup>, Diah Lydianingtias<sup>3</sup>**

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang<sup>1</sup>, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>2,3</sup>

[adityansyahrefo1@gmail.com](mailto:adityansyahrefo1@gmail.com)<sup>1</sup>, [chamim@polinema.ac.id](mailto:chamim@polinema.ac.id)<sup>2</sup>, [diahjts123@gmail.com](mailto:diahjts123@gmail.com)<sup>3</sup>

### **RINGKASAN**

Proyek Pembangunan *Maindam* Bendungan Bagong Kabupaten Trenggalek merupakan proyek milik Kementerian PUPR Direktur Jendral Sumber Daya Air BBWS Brantas SNVT Pembangunan Bendungan PPK Paket 1 dengan penyedia jasa PT. Brantas Abipraya (Persero) Tbk – PT. SACNA (KSO). *Project Planning* yang tepat diperlukan untuk merealisasikan proyek agar tepat waktu, biaya dan mutu. Untuk itu penulis menyusun *Project Planning* yang mencakup (1) strategi metode pelaksanaan, (2) rencana mutu, (3) K3, (4) penjadwalan proyek, (5) anggaran pelaksanaan. Data-data yang diperlukan dalam penyusunan *project planning* yaitu gambar proyek, rencana kerja dan syarat-syarat, daftar harga satuan upah, alat, dan material Kabupaten Trenggalek. Dalam penyusunan jadwal pekerjaan menggunakan program *Microsoft Project 2016* dan biaya pelaksanaan menggunakan program *Microsoft Excel 365*. Hasil penyusunan diperoleh: (1) menggunakan metode *zoning* dengan pembagian 6 zona, (2) rencana mutu, dengan direncanakan berdasarkan rencana, inspeksi dan target yang akan dicapai yang mengacu pada spesifikasi teknis. (3) rencana K3, dengan membuat rencana program K3 untuk mengidentifikasi bahaya dan membuat pengendalian risiko, (4) pelaksanaan proyek dikerjakan dalam 937 hari kerja, (5) menghasilkan perhitungan anggaran biaya dengan analisa harga, HSPK bahan, upah dan alat sebesar Rp 703.468.676.200,00

**Kata kunci** : *project planning; zoning; maindam, trenggalek*

### **SUMMARY**

*Bagong Maindam Construction Project Trenggalek is a project belonging to the Ministry of PUPR Director General of water Resources BBWS SNVT DAM Construction of PPK Packet 1 with service providers are PT. Brantas Abipraya (Persero) Tbk – PT SACNA (KSO). The Project Planning is needed to alternate the right strategies and methods of implementation to finish the project on time, on cost and on quality. Because of this reason, the author develops a project planning that includes : (1) strategy implementation method, (2) quality plan, (3) safety plan, (4) project scheduling, (5) cost estimating. Data needed in the preparation of Project Planning are Detail Engineering Drawing, Work Plans and requirements, list of unit prices in Trenggalek. In preparing the work schedule, the author using the Microsoft Project 2016 program and project costs using the Microsoft Excel 365 program. The results obtained are: (1) using the zoning method by dividing into 6 zones, (2) quality plan, controlling based on the plan, inspection and target that want to reach with specification, (3) safety plan, make a safety program to identified danger and controlling the risk, (4) the project implementation is carried out within 937 working days, (5) the cost estimate is Rp 703.468.676.200,00*

**Keywords** : *project planning; zoning; maindam; trenggalek*

### **1. PENDAHULUAN**

Seiring berjalannya waktu, proyek konstruksi di Indonesia berkembang cukup pesat. Hal tersebut membuat perusahaan konstruksi saling bersaing agar tercapai keberhasilan suatu proyek. Efektifitas kerja merupakan tolak ukur sebagai indikator kinerja yang memperhatikan dari segi biaya, mutu, waktu dan minimnya kecelakaan yang terjadi.

Diantara proyek konstruksi di Indonesia yang juga ikut berkembang cukup pesat adalah Bendungan.

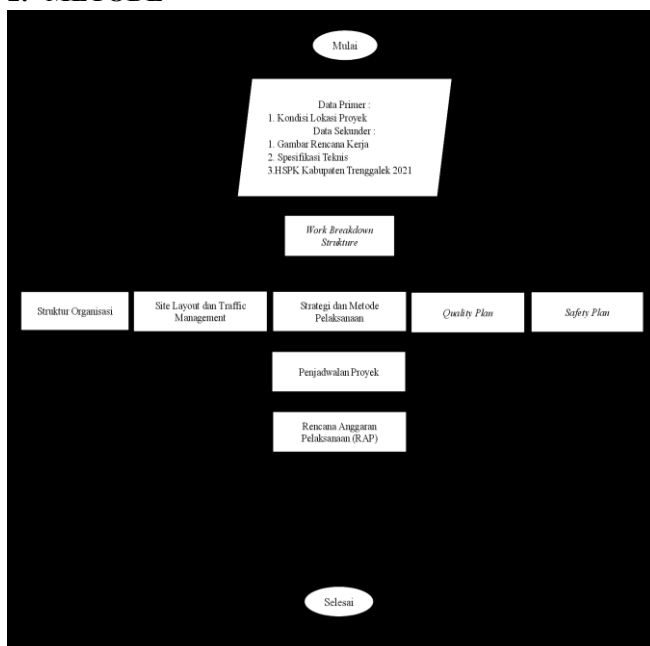
Salah satunya yaitu proyek pembangunan Bendungan Bagong yang direncanakan terletak di Sungai Bagong Kabupaten Trenggalek karena Sungai Bagong ini menyumbang debit banjir yang cukup besar, sehingga sistem pengendalian banjir Ngrowo-Ngasinan-Parit Agung-Parit Raya belum dapat mengatasi secara tuntas banjir yang terjadi

di Kabupaten Trenggalek dan sekitarnya. Rencana pembangunan dilaksanakan sebagai langkah pemanfaatan air agar dapat mereduksi banjir dengan menyimpan cadangan air untuk musim kemarau karena memiliki daya tampung yang cukup besar dan bermanfaat bagi Kabupaten Trenggalek dan sekitarnya.

Di dalam bendungan sendiri terdapat beberapa bagian bangunan diantaranya yaitu, jalan akses, *tunnel*, *cofferdam*, *maindam*, *spillway*, *intake*, dan fasilitas umum. Dan yang menjadi konsentrasi penulis dalam pembahasan skripsi ini adalah bangunan inti (*maindam*). Bangunan inti berfungsi sebagai tubuh bendung yang menahan dan menampung untuk mengangkat permukaan air. Bangunan ini merupakan elemen utama yang apabila tidak dibangun dengan baik dapat membahayakan konstruksi bendungan.

Berdasarkan permasalahan di atas, diharapkan dalam proses pembangunan ketidaktepatan dalam pelaksanaan dapat dihindari dengan dilakukan perencanaan proyek atau *project planning* sebelum proyek berjalan. Hal tersebut yang melatar belakangi penulis untuk mengambil topik bahasan dengan judul *Project Planning Maindam Pada Proyek Pembangunan Bendungan Bagong Kabupaten Trenggalek*.

## 2. METODE



**Gambar 1.** Flowchart Penyusunan *Project Planning*  
Sumber : Hasil Pembahasan

Dalam penyusunan *project planning* diperlukan data yang relevan dengan obyek yang diteliti. Dalam rangka pengumpulan data tersebut maka dalam hal ini mengadakan penelitian di Proyek Pembangunan Bendungan Bagong Kabupaten Trenggalek.

Data yang di butuhkan untuk menyelesaikan penyusunan *project planning* ini adalah data sekunder yang di peroleh

dari kontraktor yang melaksanakan proyek konstruksi tersebut atau dari berbagai buku referensi, jurnal. Data-data proyek tersebut meliputi: HSPK Kabupaten Trenggalek Tahun 2021, Gambar perencanaan, dan Spesifikasi Teknis.

Setelah mendapatkan data penunjang, kemudian dilakukan analisa dan pengolahan data diantaranya melakukan perhitungan *bill of quantity*, produktivitas masing-masing alat berat dan analisa pekerjaan dari metode pelaksanaan. Rencana mutu dibuat berdasarkan spesifikasi teknis. Setelah itu melakukan pengambilan keputusan yang dilihat dari segi durasi dan biaya. Sedangkan penyusunan K3 yaitu melakukan penyusunan tabel HIRARC berdasarkan identifikasi bahaya dan pengendalian resiko yang ditimbulkan terhadap pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Kemudian melakukan perhitungan waktu pelaksanaan dari masing-masing produktivitas alat berat. Setelah itu perhitungan biaya pelaksanaan dihitung berdasarkan lamanya pekerjaan yang diselesaikan. Yang termasuk dalam biaya pelaksanaan adalah biaya sewa alat, upah pekerja dan material yang digunakan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Proyek

Proyek Pembangunan Bendungan Bagong Kabupaten Trenggalek terletak di Sungai Bagong, Desa Jeruk, Kecamatan Srabah, Kabupaten Trenggalek, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Secara geografis lokasi rencana Bendungan Bendo terletak pada posisi antara 7° 99' 96" LS dan 111° 69' 45" BT. Daerah genangan bendungan Bagong meliputi desa Sumurup dan desa Sengon. Lokasi bendungan Bagong secara morfologi merupakan daerah perbukitan bergelombang, dengan ketinggian berkisar antara elevasi + 330 m.

Berikut ini adalah identitas umum proyek secara singkat :

**Tabel 1.** Identitas Umum Proyek

Nama Proyek	: Pembangunan <i>Maindam</i> Bendungan Bagong Kabupaten Trenggalek
Lokasi Proyek	: Sungai Bagong, Desa Jeruk, Kecamatan Srabah, Kabupaten Trenggalek, Provinsi Jawa Timur
Lingkup Pekerjaan	: 1. Pekerjaan persiapan 2. Pekerjaan <i>dewatering</i> 3. Pekerjaan galian 4. Pekerjaan <i>cofferdam</i> 5. Pekerjaan <i>grouting</i> 6. Pekerjaan <i>maindam</i> 7. Pekerjaan puncak bendungan
Pengguna Jasa	: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktur Jendral Sumber Daya Air BBWS Brantas SNVT Pembangunan Bendungan PPK Paket 1.
Tipe	: Timbunan zona inti tegak

Elevasi Puncak : +330.00 m

Sumber : Dokumen Kontrak

**Strategi dan Metode Pelaksanaan**

Dalam pelaksanaan Pembangunan *Maindam* Proyek Bendungan Bagong Kabupaten Trenggalek, terdapat strategi yang memiliki fungsi untuk tercapainya mutu, biaya, dan waktu yang baik dan optimal. Pada strategi pelaksanaan Pembangunan *Maindam* Bendungan Bagong Kabupaten Trenggalek, direncanakan dengan menggunakan sistem *zoning* dan terbagi menjadi 6 zona, yaitu zona 1 (*Inti clay*), zona 2 (*Filter*), zona 3 (*Transisi*), zona 4 (*Random*), zona 5 (*Batu*) dan zona 6 (*Rip-rap*).



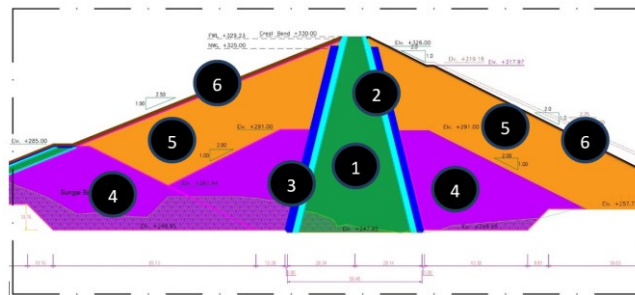
**Gambar 2.** *Layout* Pembangunan *Maindam*

Sumber : Gambar Perencanaan

Strategi dalam Pelaksanaan zona 1 sampai dengan 6 dimulai dari pekerjaan *maindam* yang diawali dengan proses penghamparan dan pemadatan bagian inti *clay* (lempung) sampai dengan tiap *layer* memiliki tinggi kurang lebih 30 cm. setelah inti *clay* (lempung) telah mencapai *layer* yang direncanakan, maka disusul dengan lapisan filter halus (pasir) dan lapisan filter kasar (kerikil) sampai dengan ketinggian yang direncanakan. Proses selanjutnya yaitu proses penghamparan dan pemadatan material batuan dan *random* serta *rip-rap*, pelaksanaan pada bagian ini juga dilakukan secara bergantian berlapis dengan ketinggian yang sama agar tidak terjadi kerontokan pada tepi timbunan. Rangkaian pekerjaan timbunan tersebut dilakukan berulang sampai dengan ketinggian yang direncanakan sesuai gambar perencanaan.

Peralatan kerja akan didatangkan dari daerah sesuai dengan kebutuhan. Dalam kegiatan pembersihan lahan nantinya akan digunakan alat berat (cara mekanik) seperti *Excavator*, *Bulldozer* dan *Dumptruck*. Penebangan pohon – pohon yang besar menggunakan *chain saw*, Pembersihan tumbuhan dan pohon kecil dipermukaan tanah (dalam area yang luas dan banyak) menggunakan *bulldozer*. Sistem drainase akan dibuat untuk mengantisipasi air rembesan dari bawah *cofferdam* ke lokasi galian pondasi bendungan,

saluran dan tanggul untuk air hujan. Untuk galian awal yaitu menentukan batas galian kemudian penggalian dengan *excavator* dan *bulldozer* kemudian di-loading ke *dumptruck*. Sedangkan untuk galian batu menggunakan *hydraulic breaker*. Pelaksanaan pekerjaan timbunan *cofferdam* akan dilakukan secara simultan antara zona satu dengan zona lainnya. Sebelum pelaksanaan *drilling & grouting* akan didahului pekerjaan *grout cap*. Kemudian dilakukan pengeboran untuk lubang *grouting*, setelah itu pembersihan lubang (*flushing hole*), proteksi lubang, *water pressure test* dan *inject material grouting*.



**Gambar 3.** Potongan Pembagian Zona *Maindam*

Sumber : Gambar Perencanaan

**Tabel 2.** Keterangan Zona

No	Zona	Uraian
1.	Zona 1	Inti Lempung
2.	Zona 2	Filter Halus
3.	Zona 3	Filter Kasar
4.	Zona 4	Random
5.	Zona 5	Batu
6.	Zona 6	Rip - Rap

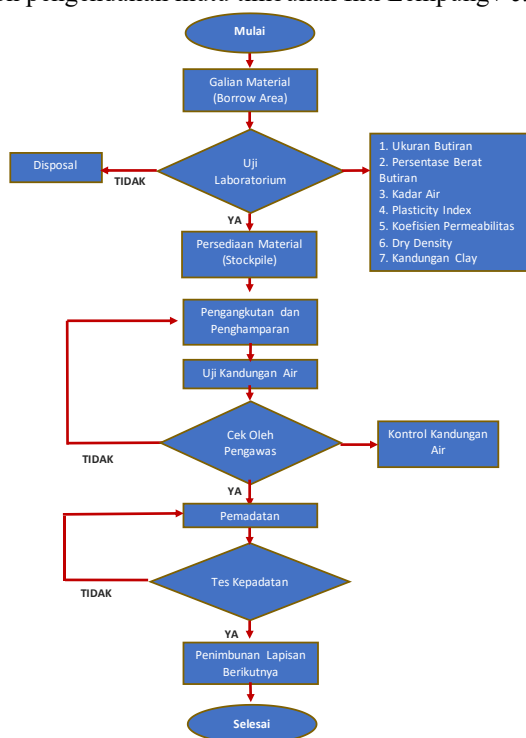
Sumber : Hasil Pembahasan

Proses selanjutnya adalah timbunan *maindam* yang dibagi menjadi 6 zona, yaitu yang pertama *contact clay* dan timbunan inti. Timbunan *contact clay* akan dilaksanakan diatas permukaan pondasi / *grout cap*. Dengan Langkah awal yaitu *chipping* atau pengkasaran menggunakan *sheep foot* dan material yang telah diambil dengan *excavator* dan *dump truck* dari *borrow area* dihampar dengan *motor grader* diatas *contact slurry* dengan ketebalan lapisan 1 sampai 3 yaitu 10 cm, kemudian saat masuk pada timbunan inti material dihampar dengan ketebalan 30 cm. proses selanjutnya adalah timbunan filter halus dan kasar yang mendatangkan dari luar area bendungan diangkut dengan *dump truck* yang di *stock* terlebih dahulu di *stockpile* baru di hampar di lokasi *embankment* dengan *bulldozer* dan dipadatkan dengan *vibrator roller*. Langkah berikutnya adalah timbunan *random* yang digali dengan *excavator* dari *borrow area* dan *quarry* kemudian diangkut menuju lokasi *embankment*. Langkah berikutnya adalah timbunan batu yang digali dari *quarry* dan mendatangkan. Material batu perlu di *stock* seperti material filter karena apabila langsung dihampar di lokasi *embankment* maka material tidak akan mencukupi. Langkah terakhir yaitu

timbunan *rip-rap* yang hanya di letakkan menggunakan *excavator* di atas timbunan zona sebelumnya tanpa ada pemadatan.

**Rencana Mutu Proyek**

Di dalam Perencanaan Pengendalian Mutu Proyek (*Quality Control*) meliputi cara-cara pengendalian dengan segala aktivitas yang dikenal sebagai SOP (*Standart Operating Procedure*). Dari Rencana Mutu yang sudah direncanakan kemudian dilakukan Prosedur Pemeriksaan berdasarkan *Inspection Test Plan (ITP)* yang menghasilkan Target Mutu (*Quality Target*). Berikut adalah salah satu contoh pengendalian mutu timbunan Inti Lempung / *clay*.



**Gambar 4.** Flowchart Pengendalian Mutu Timbunan  
Sumber : Hasil Pembahasan

**Rencana K3 Proyek**

Rencana Keselamatan, Keamanan, Kesehatan, dan Lingkungan (RK3L) adalah suatu kondisi keselamatan yang bebas dari resiko kecelakaan dan kerusakan dimana kita bekerja yang mencakup kondisi bangunan, kondisi mesin, peralatan, dan kondisi pekerja. Tujuan K3 adalah melindungi kesehatan, keamanan dan keselamatan dari tenaga kerja, meningkatkan efisiensi kerja, mencegah terjadinya kecelakaan.

1. Rencana Program K3

Untuk memenuhi target pekerjaan dan seluruh rangkaian yang berhubungan dengan kegiatan perusahaan dengan cara mengendalikan setiap resiko terhadap Mutu, Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan sehingga akan dihasilkan proses kerja dan

produk yang berkualitas, sehat dan aman baik terhadap mausia maupun lingkungan.

2. Tujuan K3L

- a. Memenuhi semua persyaratan dan ketentuan peraturan Kesehatan & Keselamatan Kerja yang terkait.
- b. Dapat mengendalikan proses suatu kegiatan untuk mengurangi risiko terhadap Kesehatan & Keselamatan Kerja
- c. Dapat meningkatkan kepedulian karyawan terhadap Kesehatan & Keselamatan Kerja.
- d. Mengurangi atau menghilangkan sama sekali adanya kecelakaan dan sakit akibat kerja.
- e. Mengurangi atau menghilangkan sama sekali adanya risiko kerugian material dll. akibat suatu kecelakaan kerja.
- f. Memenuhi semua persyaratan dan ketentuan peraturan yang terkait dengan Lingkungan (AMDAL).
- g. Dapat mengendalikan proses suatu kegiatan untuk mengurangi risiko terhadap kerusakan/pencemaran Lingkungan
- h. Mengurangi atau menghilangkan sama sekali adanya klaim penduduk sekitar lokasi pekerjaan tentang adanya gangguan yang timbul akibat kegiatan proyek.

3. Perlengkapan Penunjang Program K3 :

- a. Perlengkapan Tanggap Darurat
- b. Alat Pelindung Diri
- c. Peralatan Penunjang K3
- d. Rambu – rambu K3L

4. HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control) :

Pada proyek Pembangunan Maindam Bendungan Bagong Kabupaten Trenggalek dilakukan identifikasi bahaya, penilaian dan juga pengendalian resiko yang terdapat pada HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*).

**Tabel 3.** Identifikasi Bahaya (HIRARC)

Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Akibat	Akibat Resiko	Peluang	Tingkat Resiko	Resiko Diterima
Pekerjaan Galian	Terjadi gangguan fisik	Terluka, cidera	2	B	H	N
	Tertimpa material galian	Terluka, cidera, meninggal	5	B	E	N
Pekerjaan Timbunan	Tertabrak alat berat	Terluka, cidera, meninggal	5	C	E	N
	Terjadi iritasi akibat material kering	Terluka, cidera	2	A	H	N

Sumber : Hasil Pembahasan

**Tabel 4. Pengendalian Resiko (HIRARC)**

Pengendalian Resiko	Akibat Ulang	Peluang Ulang	Tingkat Resiko Ulang	Resiko Diterima
Memakai APD Lengkap	2	D	L	Y
Memasang Rambu Rambu Peringatan	2	D	L	Y
Memasang Rambu Rambu Peringatan	1	E	L	Y
Memakai APD Lengkap	2	D	L	Y

Sumber : Hasil Pembahasan

### Penjadwalan Proyek

Jadwal pelaksanaan proyek merupakan kegiatan untuk menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan dengan memperhatikan faktor material, tenaga kerja, serta waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas pekerjaan.

Pada rencana jadwal pelaksanaan Proyek Pembangunan *Maindam* Bendungan Bagong Kabupaten Trenggalek waktu penyelesaiannya ditargetkan selesai 937 hari kerja.

Hasil dari penjadwalan menggunakan aplikasi *Microsoft Project* 2016 didapatkan jalur kritis. Jalur kritis merupakan jalur yang memiliki durasi terpanjang melalui jaringan kerja. Maksud dari jalur kritis adalah bahwa jika kegiatan yang terdapat pada jalur kritis tersebut tertunda ataupun tidak sesuai rencana, maka akan mempengaruhi waktu pelaksanaan proyek secara keseluruhan yaitu terjadi penundaan atau keterlambatan.

### Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan Proyek

Perencanaan anggaran pelaksanaan suatu proyek yang dibuat meliputi biaya langsung, biaya tidak langsung dan total biaya proyek keseluruhan. Rencana anggaran biaya langsung adalah biaya yang dikeluarkan untuk proses pembangunan proyek tersebut sesuai dengan gambar rencana dan rencana kerja serta syarat – syarat yang telah ditentukan sebelumnya. Sedangkan untuk rencana anggaran biaya tidak langsung atau overhead adalah biaya yang dikeluarkan untuk manajemen, dimana fungsi biaya tidak langsung adalah untuk memperlancar pelaksanaan proyek di lapangan.

Dalam penyusunan rencana anggaran biaya pelaksanaan proyek ini, baik biaya langsung maupun biaya tidak langsung membutuhkan data harga satuan pekerjaan (HSP). Data HSP berisi harga material, alat, dan upah pekerjaan. Perkiraan biaya yang digunakan berdasarkan item pekerjaan yang ada. Pada Proyek Pembangunan *Maindam* Bendungan Bagong Kabupaten Trenggalek menggunakan HSPK Kabupaten Trenggalek Tahun 2021. Dari data tersebut, dapat diperhitungkan Analisa Harga Satuan pekerjaan (AHSP)

**Tabel 5. Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan**

No	Uraian	Nilai Anggaran
1.	Biaya Langsung	Rp 693.427.526.240,16
2.	Biaya Tidak Langsung	Rp 10.041.150.000,00
	Total	Rp 703.468.676.240,16
	Dibulatkan	Rp 703.468.676.200,00

Sumber : Hasil Pembahasan

### Kurva S (S-Curve)

Kurva S merupakan suatu kurva yang disusun untuk menunjukkan hubungan antara nilai kumulatif biaya atau jam/orang (*man hours*) yang telah digunakan atau persentase (%) penyelesaian pekerjaan terhadap waktu. Dengan demikian pada Kurva S dapat digambarkan kemajuan volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang berlangsungnya proyek atau pekerjaan dalam bagian dari proyek.

Pada Kurva S sumbu mendatar menunjukkan waktu kalender dan sumbu vertikal menunjukkan nilai kumulatif biaya atau jam/orang atau persentase penyelesaian pekerjaan.

Bobot pekerjaan yang sudah didapatkan tersebut didistribusikan ke setiap periode pekerjaan. Hasil setiap periode dijumlahkan dan selanjutnya bobot per-periode ditambahkan periode sebelumnya (kumulatif) sehingga diakhir proyek didapatkan bobot yang mencapai 100%. Selanjutnya, bobot tersebut di plotkan ke dalam kurva yang telah dibuat sebelumnya. Kurva yang baik ialah kurva yang mendekati atau menyerupai huruf S.

Hasil dari Pembahasan Kurva S yang disusun berdasarkan pendadwalan proyek menghasilkandurasi 937 hari atau 188 minggu.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Strategi pelaksanaan yang dilaksanakan menggunakan metode *zoning* yang terbagi menjadi 6 zona. yaitu zona 1 (*Inti clay*), zona 2 (*Filter*), zona 3 (*Transisi*), zona 4 (*Random*), zona 5 (*Batu*) dan zona 6 (*Rip-rap*)
2. Pengendalian mutu pekerjaan direncanakan berdasarkan *quality plan*. Setiap item pekerjaan mengacu pada spesifikasi teknis dan penyusunan *quality target* yang digunakan untuk mengontrol mutu pekerjaan.
3. Dalam rangka memenuhi target *zero accident* dilapangan, diwajibkan memakai APD serta mengacu pada *safety plan* berupa *HIRARC*, pembentukan organisasi K3 dilapangan , persiapan peralatan penunjang K3L, dan *schedule* pelaksanaan K3L.
4. Durasi yang dibutuhkan untuk mengerjakan Proyek Pembangunan *Maindam* Bendungan Bagong

Kabupaten Trenggalek ini direncanakan dengan 937 hari kerja atau 188 minggu dengan menggunakan *network planning* dan menggunakan kurva S.

5. Rencana Anggaran Pelaksanaan Proyek Pembangunan *Maindam* Bendungan Bagong Kabupaten Trenggalek adalah sebesar Rp.703.468.676.200,00

[18] Sosrodarsono, S., dan Takeda, K. (2002). *Bendungan Tipe Urugan*. Jakarta : PT.Pradnya Paramita

[19] Zouein, P. P., & Tommelein, I. D. (1999). Dynamic layout planning using a hybrid incremental solution method. *Journal of construction engineering and management*, 125(6), 400-408.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ali, Tubagus Haedar. (1992). Prinsip-Prinsip *Network Planning* Edisi Keempat. Jakarta : Gramedia.
- [2] Dimiyati, Hamdan & Kadar Nurjaman. (2014). Manajemen Proyek. Bandung : Pustaka Setia.
- [3] Ervianto, W. (2002). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi.
- [4] Ervianto, W. I. (2004). Teori-aplikasi manajemen proyek konstruksi. Yogyakarta: Andi.
- [6] Hansen, Seng. 2017. Manajemen Kontrak Kontruksi: Pedoman Praktis dalam Mengelola Proyek Kontruksi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- [7] Hegazy, T., Elbeltagi, E. (1999). "Evosite : An Evolution Based Model for Site Layout Planning". *Journal of Computing in Civil Engineering*, 198-206.
- [8] Made & Suparno. 2014. Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta : Aditya Media Publishing.
- [9] Mohammad Hajiahmadi (2014). "Optimal Hybrid Perimeter and Switching Plans Control for Urban Traffic Networks". *Journal of IEEE Transactions on Control Systems Technology*.
- [10] Nugraha, P. Ishak Natan. dan R, Sutjipto. 1985 dan 1986. *Manajemen Proyek Konstruksi Jilid 1 dan Jilid, 2*.
- [11] OHSAS 18001:2007. *Occupational Health and Safety Management System – Guideline For The Implementation of OHSAS 18001*.
- [12] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2010 Tentang Bendungan.
- [13] PMBOK:2013. *Project Management Body of Knowledge – Project Management Institute*.
- [14] Rani, Hafnidar A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta : Deepublish.
- [15] Rostiyanti, Susy Fatena (2008). *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta : Bineka Cipta
- [16] Soeharto, I. (1995). Manajemen Proyek dari konseptual sampai operasional. Jakarta: Erlangga.
- [17] Sosrodarsono, S., dan Takeda, K. (1977). *Bendungan Tipe Urugan*. Jakarta : PT.Pradnya Paramita